

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-097196
 (43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.CI.

H05B 41/392

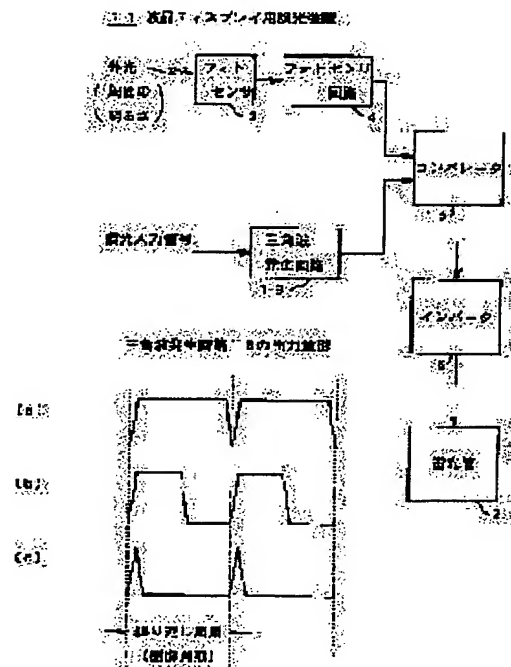
(21)Application number : 09-251763 (71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD
 (22)Date of filing : 17.09.1997 (72)Inventor : KAWABATA ETSUO
 NAGAI TATSUYA

(54) DIMMING DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit a user to change and adjust the lightness on the panel face of a liquid crystal display, i.e., the brightness of the back light, so as to generate a visibility in accordance with the service environment.

SOLUTION: A comparator 12 compares the level of a triangular wave or pseudo-triangular trapezoidal wave produced by integrating the dimmer input signals with the level of the DC voltage signal complying with the ambient light and emits the dimmer signal which has been subjected to the pulse width modulation, and the brightness of a fluorescent tube 2 as the back light of a liquid crystal display is controlled. When the lightness of the area surrounding the liquid crystal display varies, the lightness of the fluorescent tube 2 accordingly varies automatically, and also the lightness of the back light is varied according to the visibility or the taste of the user by changing the dimmer input signal, and it is possible to optimize the visibility of the liquid crystal display in different environments.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.12.1999
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97196

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 5 B 41/392

H 0 5 B 41/392

G

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-251763

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月17日

(71) 出願人 000001937

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72) 発明者 河端 悦男

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

(72) 発明者 永井 達也

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

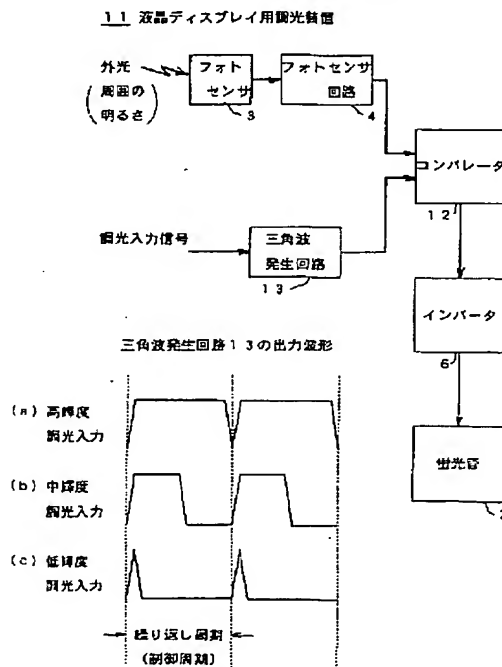
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ用調光装置

(57) 【要約】

【課題】 使用環境に合わせた視認性が得られるよう、液晶ディスプレイのパネル面の明るさをなわちバックライトの輝度をユーザが自在に可変調整できるようにする。

【解決手段】 調光入力信号を積分して生成した三角波又は台形波状擬似三角波と周囲光に応じた直流電圧信号とをレベル比較するコンパレータ12から、パルス幅変調された調光信号を出力し、液晶ディスプレイのバックライトである蛍光管2を輝度制御する。液晶ディスプレイの周囲の明るさが変化すると、それに伴い蛍光管2の明るさが自動的に変化するだけでなく、調光入力信号を変化させることで、ユーザの好みや視認性に応じてバックライトの明るさを可変し、様々な環境下で液晶ディスプレイの視認性を最適化することができる。

本発明の液晶ディスプレイ用調光装置の一実施形態を示すブロック構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周囲光の明るさを検出し、ほぼ線形変換された直流信号を発する周囲光検出手段と、調光入力を受けて作動し、一定の繰り返し周期に占める底辺の比又は直流レベルが前記調光入力に対応してほぼ線形変化する三角波又は台形波状擬似三角波を生成する三角波発生回路と、前記三角波又は台形波状擬似三角波と前記直流信号をレベル比較し、パルス幅変調された調光信号を出力するコンパレータと、該コンパレータの出力調光信号により、液晶ディスプレイのバックライトを輝度制御する輝度制御手段とを具備することを特徴とする液晶ディスプレイ用調光装置。

【請求項2】 前記バックライトは、蛍光管であり、前記輝度制御手段は、前記パルス幅変調された調光信号が一方の電位をとる期間だけ前記蛍光管に高周波の駆動信号を印加するインバータであることを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ用調光装置。

【請求項3】 前記三角波発生回路は、対向する斜辺の間隔が前記調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成することを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ用調光装置。

【請求項4】 前記三角波発生回路は、直流レベルが前記調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成することを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ用調光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、周囲光の明るさと調光入力に応じてバックライトを輝度制御できるようにした液晶ディスプレイ用調光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶パネルは、電気エネルギーを光に変換する自発光素子でないため、液晶パネルを表示手段とする液晶ディスプレイは、液晶パネル後方から照明を当てて画面輝度を稼ぐ必要がある。一般の液晶ディスプレイは、小型で効率の高い冷陰極蛍光管からなるバックライトを拡散板と反射板の間に装着し、これを面光源として液晶パネル背面側から照明するのが普通である。従って、液晶ディスプレイの調光はバックライトの調光を意味する。

【0003】 図6に示す液晶ディスプレイ用調光装置1は、周囲光の明るさに応じて蛍光管2の輝度が自動調整されるようにしたものであり、周囲光の明るさを検出するセンサとしてフォトセンサ3が組み込んである。このフォトセンサ3には、センサ出力を電圧或いは電流等の電気信号に変換するフォトセンサ回路4が接続しており、このフォトセンサ回路4が出力する周囲光に応じた直流電圧信号が調光制御回路5に供給される。調光制御回路5は、フォトセンサ回路4から供給される直流電圧信号を所定周期の三角波と比較し、入力の直流電圧値に

応じて矩形波の高電位レベルと低電位レベルの信号期間比（デューティ）が変化するパルス幅変調出力を、調光信号としてインバータ6に供給する。インバータ6は、調光制御回路5からの調光信号を受け、調光信号に応じた周期及び電圧の交流電圧を発生し、これを蛍光管2に印加して点灯駆動する。インバータ6は、調光制御回路5の出力が高電位レベルの時に動作し、低電位レベルの時は動作停止するため、調光制御回路5の出力デューティに応じてインバータ6が間欠動作を行い、蛍光管2の輝度が調節される。本例の場合、液晶ディスプレイの周囲が明るくなればなるほど、バックライトである蛍光管2の輝度もこれに追従して明るくなり、周囲光に負けない視認性が得られるようになっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、白熱電球や高圧放電灯に比べ、周囲温度による光束変動は蛍光管が最も著しく、これは管内の水銀蒸気圧が周囲温度に応じて変化することが最大の原因とされている。一般の蛍光管は、例えば周囲温度が20℃のときに光束が最大となるように設計されるのが普通であり、実用的に使用範囲は5～30℃であると言われている。このため、冬季の寒冷地などで使用する場合に十分な保温対策が要求されるが、車両の移動とともに使用環境が大きく変わる場合のある車載液晶ディスプレイの場合、例えば寒冷地に行くほど蛍光管の輝度が低下するために、液晶ディスプレイの表示輝度が低下しやすく、温暖地において使用する場合と比較したときに、表示が暗くて見づらくなるといった課題があった。一方また、寒冷地とは逆に熱帯地にあっては、温暖地に比べ液晶ディスプレイの表示輝度が高くなるため、特に夜間などは表示が明るすぎて眩しく感ずるなどの課題を抱えるものであった。

【0005】 また、従来の液晶ディスプレイ用調光装置1は、周囲光の明暗に適応した輝度調整はなされるが、液晶パネル表示面の輝度が周囲温度の影響を受けて変化したときに、インバータの動作モードを手動で切り替え、例えば二段階程度に輝度調整することはできたが、ユーザの嗜好に合わせたきめ細かな輝度制御は行えず、従って使用環境に応じた最適の視認性を確保するのが困難である等の課題があった。

【0006】 本発明は、上記課題を解決したものであり、使用環境に合わせた視認性が得られるよう、液晶ディスプレイの表示部の明るさをすなわちバックライトの輝度をユーザが自在に可変調整できるようにすることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、周囲光の明るさを検出し、ほぼ線形変換された直流信号を発する周囲光検出手段と、調光入力を受けて作動し、一定の繰り返し周期に占める底辺の比又は直流レベルが前記調光入力に対応してほぼ線形変化する

る三角波又は台形波状擬似三角波を生成する三角波発生回路と、前記三角波又は台形波状擬似三角波と前記直流信号をレベル比較し、パルス幅変調された調光信号を出力するコンパレータと、該コンパレータの出力調光信号により、液晶ディスプレイのバックライトを輝度制御する輝度制御手段とを具備することを特徴とするものである。

【0008】また、バックライトが、蛍光管であり、前記輝度制御手段が、前記パルス幅変調された調光信号が一方の電位をとる期間だけ前記蛍光管に高周波の駆動信号を印加するインバータであることを特徴とするものである。さらにまた、前記三角波発生回路が、対向する斜辺の間隔が前記調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成すること、或いはまた前記三角波発生回路が、直流レベルが前記調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成すること等を特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1ないし図5を参照して説明する。図1は、本発明の液晶ディスプレイ用調光装置の一実施形態を示すブロック構成図、図2は、調光入力信号が一定の場合の図1に示した装置各部の信号波形図、図3は、調光入力信号を高輝度側に変化させた場合の図1に示した装置各部の信号波形図、図4は、調光入力信号を低輝度側に変化させた場合の図1に示した装置各部の信号波形図である。

【0010】図1に示した液晶ディスプレイ用調光装置11は、従来装置1に用いていたPWM方式調光制御回路5内のコンパレータ12に供給する台形波状擬似三角波を含めた三角波を、調光入力に応じて可変設定する構成とし、周囲光に対する適応輝度制御と調光入力に応じた輝度制御とを同一回路で実現するようにしたものである。具体的には、PWM方式調光制御の主体であるコンパレータ12の一方の入力端子に、フォトセンサ回路4の出力直流電圧信号を変調波として供給する一方、他方の入力端子には、三角波発生回路13から調光入力に応じて底辺の長さが可変される三角波又は台形波状擬似三角波が被変調波として供給されるよう構成してある。

【0011】三角波発生回路13は、一定の繰り返し周期及び一定の波高値を有し、底辺の長さが調光入力にほぼ線形対応する三角波又は台形波状擬似三角波を生成するものであり、ここでは調光入力信号として外部から供給される一定繰り返し周期の矩形波で調光率に応じたパルス幅を有する矩形波を時間積分し、この時間積分により得られた三角波又は台形波状擬似三角波をコンパレータ12の他方の入力端子に供給する。三角波は、図1(a)、(b)、(c)に示したように、調光入力の大きさに関係なく一定の繰り返し周期(制御周期)と波高値を有しており、この制御周期に占める三角波の底辺の割合が低輝度調光入力ほど減少する。すなわち、三角波

や台形波状擬似三角波の左右の斜辺のうち、一方の斜辺(立上り側の斜辺)が三角波の繰り返し周期に示す位置が固定してあるため、調光入力が大きくなるほど、他方の斜辺(立下り側の斜辺)の位置が一方の斜辺から遠ざかるようになっている。

【0012】コンパレータ12は、フォトセンサ回路4から供給される直流電圧信号と三角波又は台形波状擬似三角波をレベル比較するため、コンパレータ12からは、周囲光の明るさと調光入力とに対応して矩形波の高電位レベルと低電位レベルの信号期間比(デューティ)が変化するパルス幅変調出力が得られる。このパルス幅変調出力が、調光信号としてインバータ6に供給される。このため、インバータ6は、コンパレータ12から供給される調光信号が高電位をとる期間にだけ、高周波の交流電圧を駆動信号として蛍光管2に印加し、液晶ディスプレイのバックライトである蛍光管2を点灯駆動する。

【0013】ところで、調光入力信号が一定である場合、例えば図2(A)に示したように、液晶ディスプレイ周囲の明るさが時間とともに低下する経時変化を示したとする。この場合、フォトセンサ回路4の出力波形は、図2(B)のごとく右肩上がりの変化すなわち逆極性の変化を示すが、この変化は周囲光に対して線形の関係にあれば極性は問わないものである。従って、図2(A)、(B)に示す波形は互いに同極性で変化する関係にあってよい。

【0014】調光入力は、図2(C)に示したように、一定の繰り返し周期に占める高電位期間の割合が調光輝度に対応する矩形波列からなり、ここでは矩形波のデューティすなわち調光率を50%に設定した場合を例示してある。この場合、三角波発生回路13の出力波形は、図3(D)に示したように、繰り返し周期の1/2に近い期間を底辺期間とする台形波状擬似三角波が連続する鋸歯状波となり、この鋸歯状波の凹凸部分の面積は互いに等しい。コンパレータ12には、図2(B)、(D)に示した2つの信号波形が入力される。このため、両信号波形を重ね合わせたときの両波形線が交差する部分があるが、コンパレータ12の出力が高電位レベルから低電位レベルへと変化する立ち下りのポイント、或いは低電位レベルから高電位レベルへと変化する立ち上りのポイントとなる。

【0015】コンパレータの出力波形は、図2(E)に示したように、液晶ディスプレイ周囲の明るさが暗くなるにつれ、高電位レベル期間の割合が低電位レベル期間の割合よりも減少する。インバータ6は、図2(F)に示したように、コンパレータ12の出力が高電位レベルであるときにだけ高周波の交流電圧を蛍光管2に印加するため、蛍光管2の輝度は周囲光の明るさの低下に合わせて次第に低くなっていく。

【0016】一方、調光入力信号を高輝度側に変化させ

た場合、三角波発生回路 13 の出力は、例えば図 3

(C) に示したように、繰り返し周期と同じ底辺を有する台形波状擬似三角波の連続となる。すなわち、繰り返し周期は変化しないものの、調光率 50% 時に凹凸波形がきれいに整列していた前記台形波状擬似三角波と異なり、台形波状擬似三角波が繰り返し周期の大半を占めるようになり、繰り返し周期にしか零レベル部分は存在しなくなる。ただし、実質的なパルス幅変調に必要な傾斜部分の傾斜は不変であるから、液晶ディスプレイ周囲の輝度が低下したときに、調光入力を高輝度設定した分だけ蛍光管 2 の明るさは衰えず、図 3 (E) に実線で示したように、一点鎖線で示した 50% 調光時よりも明るい表示が行われる。

【0017】また、上記とは逆に、調光入力信号を低輝度側に变化させた場合、三角波発生回路 13 の出力は、図 4 (C) に示したように、断続的に出現する三角波の連続となる。すなわち、繰り返し周期は変化しないものの、調光率 50% 時に凹凸波形がきれいに整列していた前記台形波状擬似三角波と異なり、三角波は繰り返し周期の一部を占めるだけになり、隣接する三角波間に零レベル部分が存在する波形となる。ただし、実質的なパルス幅変調に必要な傾斜部分の傾斜は不変であるから、液晶ディスプレイ周囲の輝度が低下したときに、調光入力を低輝度設定した分だけ蛍光管 2 の明るさも一段と衰えやすく、図 4 (E) に実線で示したように、一点鎖線で示した 50% 調光時よりも暗い表示が行われる。

【0018】このように、上記液晶ディスプレイ用調光装置 11 によれば、調光入力信号を積分して生成した三角波又は台形波状擬似三角波と周囲光に応じた直流電圧信号とをレベル比較するコンパレータ 12 から、パルス幅変調された調光信号を出力し、液晶ディスプレイのバックライトである蛍光管 2 を輝度制御する構成としたから、例えば液晶ディスプレイのパネル面の明るさが温暖地に比べ暗くなりやすい寒冷地にあつては、調光入力信号を調整して画面を明るくすることで、温暖地と同等の視認性を得ることができ、またこれとは逆にパネル面の明るさが温暖地に比べて明るくなりやすい熱帯地にあつては、調光入力信号を調整して画面を暗くすることで、温暖地と同等の視認性を得ることができ、これにより様々な温度環境下での使用が考えられる車載用液晶ディスプレイにおいても、ユーザコントロールにより視認性を一定に保つことができる。しかも、バックライトである蛍光管 2 の輝度制御が、周囲光入力と調光入力の 2 入力を変調波と被変調波の関係でパルス幅変調を行うコンパレータ 12 の出力調光信号により一元的になされるため、回路構成を単純化して製造コストを抑えることができる。

【0019】また、バックライトを蛍光管 2 で構成し、輝度制御手段を、パルス幅変調された調光信号が一方の電位をとる期間だけ蛍光管 2 に高周波の駆動信号を印加

するインバータ 6 で構成したから、コンパレータ 12 から得られるパルス幅変調された調光信号によりインバータ 6 を間欠動作させ、間欠動作期間の長短に応じて蛍光管 2 の発光量を可変することができ、これにより周囲光の明るさと調光入力に応じてバックライトの輝度を簡単かつ確実に輝度制御することができる。

【0020】また、三角波発生回路 13 が、対向する斜辺の間隔が前記調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成する構成としたから、三角波や台形波状擬似三角波の左右の斜辺のうち、一方の斜辺が三角波の繰り返し周期に示す位置を固定し、他方の斜辺の位置を調光入力に応じて一方の斜辺から遠ざけるようにすることで、必要とする三角波又は台形波状擬似三角波を簡単かつ正確に生成することができ、三角波や台形波状擬似三角波の対向する斜辺の間隔を調光入力に精度よく線形対応させることができるため、調光入力に応じて調光量を円滑に調整することができる。

【0021】なお、上記実施形態では、三角波発生回路 13 として、一定繰り返し周期に占めるパルス幅が調光率に応じて変化する矩形波列を積分して三角波又は台形波状擬似三角波を発生するものを例にとったが、アナログ入力される調光信号に応じて所要の三角波又は台形波状擬似三角波を発生するよう、例えば CR 同調型発振回路を用いて構成することもできる。また、図 5 に示す液晶ディスプレイ用調光装置 21 のごとく、三角波発生回路 23 を、直流レベルが調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成する構成とすることもできる。この場合、基本三角波の直流レベル V_o を直流レベル可変入力端子 23a に供給する調光入力に対応して可変するだけで、きわめて簡単に必要とする三角波又は台形波状擬似三角波を得ることができるため、回路構成を単純化し、製造コストを切り下げることができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、一定の繰り返し周期に占める底辺の比又は直流レベルが調光入力に対応してほぼ線形変化する三角波又は台形波状擬似三角波と周囲光に応じた直流電圧信号とをレベル比較するコンパレータから、パルス幅変調された調光信号を出力し、液晶ディスプレイのバックライトを輝度制御する構成としたから、例えば液晶ディスプレイのパネル面の明るさが温暖地に比べ暗くなりやすい寒冷地にあつては、調光入力信号を調整して画面を明るくすることで、温暖地と同等の視認性を得ることができ、またこれとは逆にパネル面の明るさが温暖地に比べて明るくなりやすい熱帯地にあつては、調光入力信号を調整して画面を暗くすることで、温暖地と同等の視認性を得ることができ、これにより様々な温度環境下での使用が考えられる車載用液晶ディスプレイにおいても、ユーザコントロ

ールにより視認性を一定に保つことができ、しかもバックライトの輝度制御が、周囲光入力と調光入力の2入力を変調波と被変調波の関係でパルス幅変調を行うコンパレータの出力調光信号により一元的になされるため、回路構成を単純化して製造コストを抑制できる等の優れた効果を奏する。

【0023】また、本発明は、バックライトを蛍光管とし、輝度制御手段を、前記パルス幅変調された調光信号が一方の電位をとる期間だけ前記蛍光管に高周波の駆動信号を印加するインバータとしたから、コンパレータから得られるパルス幅変調された調光信号によりインバータを間欠動作させ、間欠動作期間の長短に応じて蛍光管の発光量を可変することができ、これにより周囲光の明るさと調光入力に応じてバックライトの輝度を簡単かつ確実に輝度制御することができる等の効果を奏する。

【0024】さらにまた、三角波発生回路が、対向する斜辺の間隔が前記調光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成する構成としたから、三角波や台形波状擬似三角波の左右の斜辺のうち、一方の斜辺が三角波の繰り返し周期に示す位置を固定し、他方の斜辺の位置を調光入力に応じて一方の斜辺から遠ざけるようにすることで、必要とする三角波又は台形波状擬似三角波を簡単かつ正確に生成することができ、三角波や台形波状擬似三角波の対向する斜辺の間隔を調光入力に精度よく線形対応させることができるため、調光入力に応じて調光量を円滑に調整することができる等の効果を奏する。

【0025】また、三角波発生回路が、直流レベルが調

光入力にほぼ線形対応して可変される三角波又は台形波状擬似三角波を生成する構成としたから、基本三角波の直流レベルを調光入力に対応して可変するだけで、きわめて簡単に必要とする三角波又は台形波状擬似三角波を得ることができ、回路構成を単純化し、製造コストを切り下げることができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶ディスプレイ用調光装置の一実施形態を示すブロック構成図である。

【図2】調光入力信号が一定の場合の図1に示した装置各部の信号波形図である。

【図3】調光入力信号を高輝度側に变化させた場合の図1に示した装置各部の信号波形図である。

【図4】調光入力信号を低輝度側に变化させた場合の図1に示した装置各部の信号波形図である。

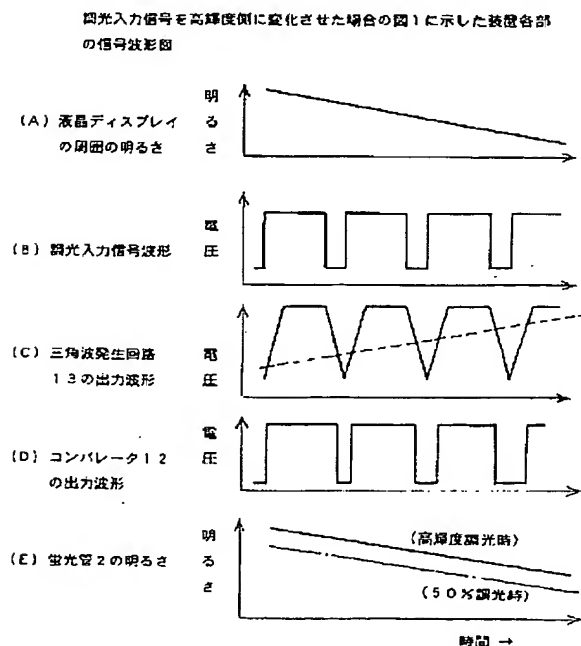
【図5】本発明の液晶ディスプレイ用調光装置の他の実施形態を示すブロック構成図である。

【図6】従来の液晶ディスプレイ用調光装置の一例を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

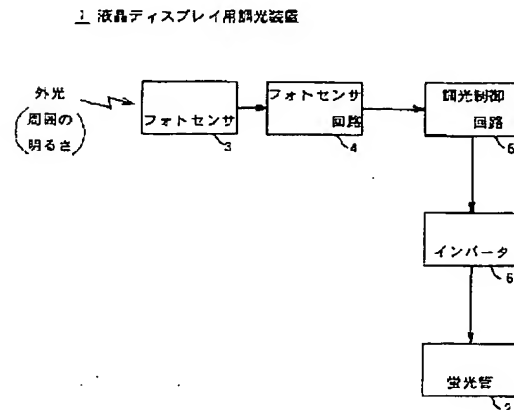
- 2 バックライト（蛍光管）
- 3 周囲光検出手段（フォトセンサ）
- 4 手段光検出手段（フォトセンサ回路）
- 6 輝度制御手段（インバータ）
- 11, 21 液晶ディスプレイ用調光装置
- 12 コンパレータ
- 13, 23 三角波発生回路

【図3】



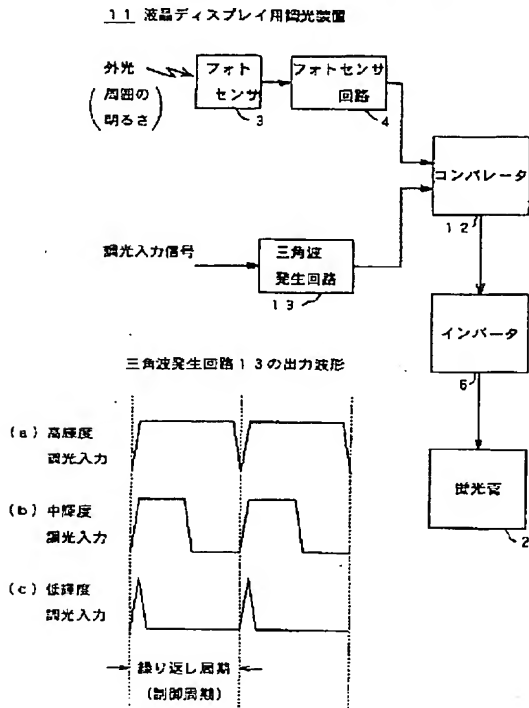
【図6】

従来の液晶ディスプレイ用調光装置の一例を示すブロック構成図



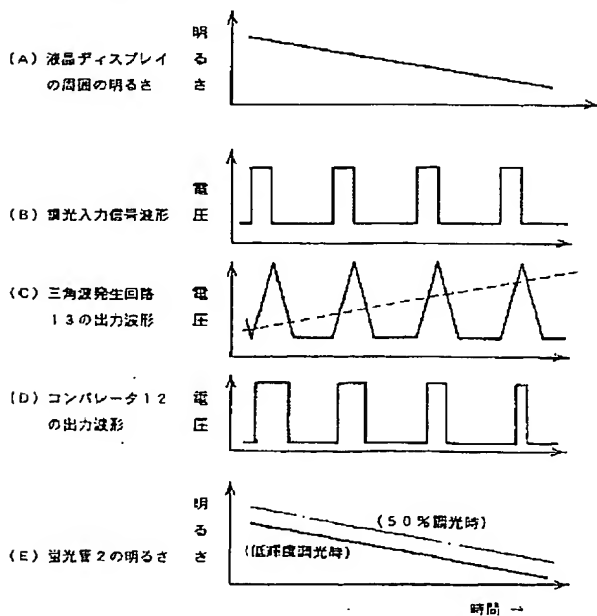
【図1】

本発明の液晶ディスプレイ用調光装置の一実施形態を示すブロック構成図



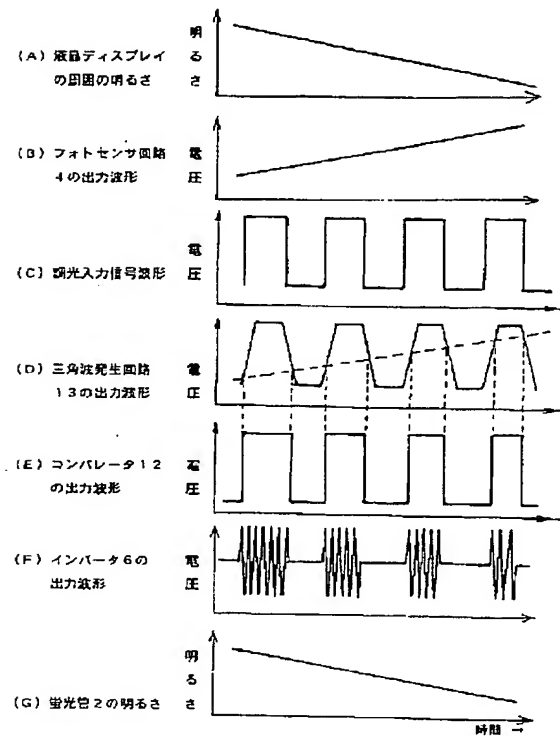
【図4】

調光入力信号を低輝度側に变化させた場合の図1に示した装置各部の信号波形図



【図2】

調光入力信号が一定の場合の図1に示した装置各部の信号波形図



【図5】

本発明の液晶ディスプレイ用調光装置の他の実施形態を示すブロック構成図

